

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-12796

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 21/02

H 0 2 K 33/18

識別記号

R 8425-5D

A 7227-5H

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平4-173091

(22)出願日

平成4年(1992)6月30日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 長谷川 勝英

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

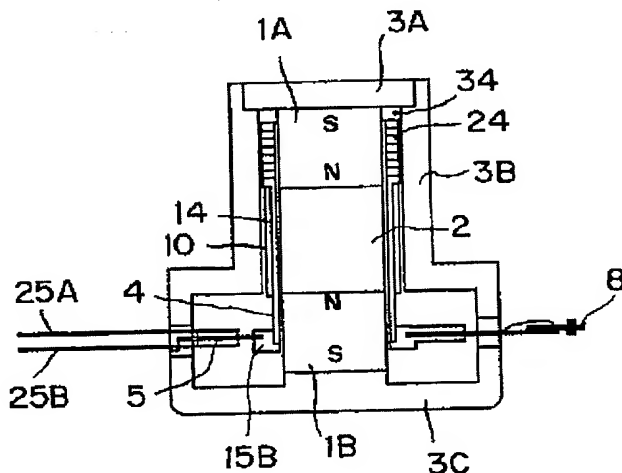
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 磁気ヘッド・アクチュエータ

(57)【要約】

【目的】 小型(外径が小さい)で部品点数の少ない磁気ヘッド・アクチュエータを提供すること。

【構成】 ボビンの一端部にスリット4Aを形成して軸方向に変形する弾性変形部24を設ける。これによってボビン4の一端部の径が小さくなり小型化される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エアギャップを有する磁路を形成する磁性材と、駆動用コイルが巻回されるとともに磁気ヘッドが固着され、前記エアギャップ内に弾性的に保持されたボビンとを有し、前記ボビンの少なくとも一端に軸方向に変形する弾性変形部を設けたことを特徴とする磁気ヘッド・アクチュエータ。

【請求項2】 複数の永久磁石と一体の円柱状に形成された内ヨークと、該内ヨークとの間にエアギャップ部を介して同心に配設され、これらの間に磁気回路を形成する外ヨークと、弾性支持部材により前記エアギャップ部に沿って移動自在に弾性支持される電磁コイル部と、該電磁コイル部に前記弾性支持部材の可動部を介して装着された磁気ヘッドとを有する磁気ヘッド・アクチュエータにおいて、

前記電磁コイル部の一方の端部に当該電磁コイル部の軸方向の移動を許容する弾性支持部を設けると共に、他方の端部に前記軸方向に沿って前記磁気回路より外方に延在させた脚部を設け、該脚部を前記弾性支持部材の可動部の外側に連結させるようにしたことを特徴とする磁気ヘッド・アクチュエータ。

【請求項3】 エアギャップを有する磁路を形成するためのヨークおよび永久磁石と、弾性支持部材により前記エアギャップ内を変位可能に支持され、磁気ヘッドを固着したコイルとを備え、前記コイルの少なくとも一端に複数の突出部を設け、前記ヨークに設けた小孔より突出させて前記弾性支持部材に固着したことを特徴とする磁気ヘッド・アクチュエータ。

【請求項4】 請求項3において、前記突出部を前記弾性支持部材の外周側に固着し、内周側を固定側としたことを特徴とする磁気ヘッド・アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば磁気ヘッドを動かしてトラッキング動作を行なわせるための磁気ヘッド・アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

(1) 従来より磁気ヘッド・アクチュエータとしては、ボイスコイルを利用するものが知られている。その概略構成を図4に示す。図4において1A、1Bは永久磁石、2は内ヨーク、3A、3B、3Cは外ヨーク、8は磁気ヘッド、5A、5Bはジンバルバネ、4はボイスコイルである。円柱上の永久磁石1A、1Bは同一磁極

(本例ではN極)を対向させてあるので、両方の磁石から出た磁束は、内ヨーク2からボイスコイル4の配されたエアギャップ部10を通り、外ヨーク内を通過してS極に戻る。すなわち、エアギャップ部10には内ヨーク2から外ヨーク3Bに向う放射状の磁場が形成され

る。ボイスコイル4は永久磁石1A、1Bの外側に配された2つのジンバルバネ5A、5Bに取り付けられており、軸方向に変位可能に支持されている。したがって、コイル4に電流を流すことによりエアギャップ10内の磁束との間に力が発生し、ジンバルバネ5A、5Bの反力とのつり合い位置まで軸方向に変位する。このボイスコイルに磁気ヘッド8を固着して、アクチュエータとしている。

【0003】 (2) 従来から磁気ヘッドのアクチュエータにはボイスコイルを利用した図8に示すようなものが知られている。図において、101A、101Bは永久磁石、102は内ヨーク、103A、103Bおよび103Cは外ヨークであり、永久磁石101A、101Bと内ヨーク102とは同径、同心に形成されていて、ボイスコイル104が内ヨーク102と外ヨーク103Bとの間のエアギャップ部105に沿って移動可能に保持されている。

【0004】 106Aおよび106Bはボイスコイル104をその中心軸方向に移動可能に支持しているジンバルばね、107はコイルホルダ108A、108Bのうち下方のコイルホルダ108Bから延在されたヘッド支持部108Cに装着された磁気ヘッド、109Aおよび109Bはボイスコイル104や磁気ヘッド107から引出された配線用回路基板、110は外部を被覆しているシールドケースである。

【0005】 このように構成された磁気ヘッド・アクチュエータでは、永久磁石101Aおよび101Bが同一磁極(本例ではN極)同士を対抗させるようにして設けられているので、双方の磁石101A、101Bからの磁束はそれぞれ内ヨーク102からエアギャップ部105、外ヨーク103Bを経て、さらに外ヨーク103A、103Cを介して各磁石のS極に戻るループを形成する。そこで、エアギャップ部105には内ヨーク102から外ヨーク103Bに向けて放射状の磁場が形成されることになる。

【0006】 いま、ボイスコイル104に電流を流すと、エアギャップ部105に形成される磁束を横切る方向に力が発生し、それによってジンバルばね106A、106Bに支持されているボイスコイル104がばねの反力とつり合う状態にまでその軸方向に変位する。よって、この変位を利用して磁気ヘッド107のアクチュエータとして継続させることができる。

【0007】 (3) 従来から、磁気ヘッド・アクチュエータとしては、ボイスコイルを利用したものが知られている。その概略構成を図11に示す。

【0008】 図11において201A、201Bは永久磁石、202は内ヨーク、203A、203B、203Cは外ヨーク、208は磁気ヘッド、205A、205Bはジンバルばね、204はボイスコイルである。

【0009】 円柱状の永久磁石201A、201Bは同

一磁極（本例ではN極）を対向させてあるので、両方の磁石から出た磁束は、内ヨーク202からボイスコイル204の配されたエアーギャップ部210を通り、外ヨーク内を通過してS極に戻る。すなわち、エアーギャップ部210には内ヨーク202から外ヨーク部203Bに向う放射状の磁場が形成される。

【0010】ボイスコイル4は永久磁石201A, 201Bの外側に配された2つのジンバルばね205A, 205Bに取付けられており、軸方向に変位可能に支持されている。したがって、コイル204に電流を流すことによりエアーギャップ210内の磁束との間に力が発生し、ジンバルばね205A, 205Bの反力とのつり合い位置まで軸方向に変位する。このボイスコイル4に磁気ヘッド208を固着して、アクチュエータとしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例（1）では、永久磁石の外側にジンバルばねを配しているため、エアーギャップ部の径に対してアクチュエータの外径がそれだけ大きくなってしまい、小型化が困難であった。

【0012】また、上記従来例（2）では、ボイスコイル104の外側にジンバルばね106A, 106Bの可動部が配置される構成のために、その可動部が配置される分だけ少なくともアクチュエータ全体としての径が大きくなる。また、ジンバルばね106A, 106Bからヘッド支持部108Cや配線を外方に引出すために、磁気回路を構成している外ヨーク103Bの一部を切欠く必要があり、これらの切欠き部111から磁束が漏れ易いという欠点があった。

【0013】さらにまた、磁束の漏れが大きく、その漏れが磁気ヘッド107に導入されると、十分な性能が保持できなくなるので、磁気ヘッド107を磁場からできるだけ引離したり、シールドを施す等の対策が必要であり、そのためにもアクチュエータ全体が大きくなってしまい、また部品点数が増大する等の不都合が生じていた。

【0014】また、可動する磁気ヘッド107への配線が磁気回路内を横切る構成ではヘッド107の振動に対応した起電力が生じる虞があり、かかる影響を抑制するために再生アンプの低域を規制する等の必要が生じるが、特にデジタル記録方式においては従来のFM方式に比べてより低い周波数までの帯域が要求される（方式によっては直流成分まで要求される）ので、規制できないこともある。

【0015】さらに、上記従来例（3）では、永久磁石の外側にジンバルばねを配しているため、エアーギャップ部の径に対してアクチュエータの外形をそれだけ大きくしなければならないという欠点が見られた。

【0016】また、磁気回路の内部にジンバルばねが配

されていることから、外ヨークの一部を切欠いて可動突出させ、そこに磁気ヘッドを積載する構造となっている。すなわち、磁束が最も漏れやすい切欠部の近傍に磁気ヘッドを配することになり、この漏れ磁束の影響を避けるために、磁気ヘッドを径方向に大きく突出させて離したり、シールドケースを用いる等の対策が必要となり、それだけアクチュエータの占めるスペースが大きくなるという欠点があった。

【0017】さらに上記従来例（3）では、可動側に設けられている磁気ヘッドへの配線を、磁気回路の内部を通す構成とすると、磁気ヘッドの振動に対応した起電力が生ずるおそれがあるため、この影響を避けるよう再生アンプの低域を抑圧する等の配慮が必要であった。

【0018】特に、デジタル記録方式においては、従来のFM記録方式に比べてより低周波数まで帯域が必要であるため（方式によっては直流成分まで必要）、適用し難い場合も見られた。

【0019】そこで本発明の目的（1）は、以上のような問題を解消した磁気ヘッド・アクチュエータを提供することにある。

【0020】本発明の目的（2）は、以上に述べてきたような従来の問題点に着目し、これらの問題の解決を図るべく、本体の小型化と共に磁束漏れの抑制によって高性能化された磁気ヘッド・アクチュエータを提供することにある。

【0021】よって本発明の目的（3）は、上述の点に鑑み、アクチュエータ全体の寸法を小形化すると共に、漏れ磁束が磁気ヘッドに悪影響を与えることのないよう構成した磁気ヘッド・アクチュエータを提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的（1）を達成するため、本発明は、エアーギャップを有する磁路を形成する磁性材と、駆動用コイルが巻回されるとともに磁気ヘッドが固着され、前記エアーギャップ内に弾性的に保持されたボビンとを有し、前記ボビンの少なくとも一端に軸方向に変形する弾性変形部を設けたことを特徴とする。

【0023】上記目的（2）を達成するために、本発明は、複数の永久磁石と一体の円柱状に形成された内ヨークと、該内ヨークとの間にエアーギャップ部を介して同心に配設され、これらの間に磁気回路を形成する外ヨークと、弾性支持部材により前記エアーギャップ部に沿って移動自在に弾性支持される電磁コイル部と、該電磁コイル部に前記弾性支持部材の可動部を介して装着された磁気ヘッドとを有する磁気ヘッド・アクチュエータにおいて、前記電磁コイル部の一方の端部に当該電磁コイル部の軸方向の移動を許容する弾性支持部を設けると共に、他方の端部に前記軸方向に沿って前記磁気回路より外方に延在させた脚部を設け、該脚部を前記弾性支持部

材の可動部の外側に連結させるようにしたことを特徴とする。

【0024】上記目的(3)を達成するため、本発明は、エアギャップを有する磁路を形成するためのヨークおよび永久磁石と、弾性支持部材により前記エアギャップ内を変位可能に支持され、磁気ヘッドを固着したコイルとを備え、前記コイルの少なくとも一端に複数の突出部を設け、前記ヨークに設けた小孔より突出させて前記弾性支持部材に固着したことを特徴とする。

【0025】

【作用】本発明によれば、ボビンの少なくとも一端に軸方向に変形する弾性変形部を設けることにより、少なくとも一方のジンバルバネを使用しなくて済むようになり、小型化が可能になる。

【0026】さらに、本発明によれば、電磁コイル部を自体の一方の端部に設けた弾性支持部と他方の脚部に連結された弾性支持部材とで弾性支持させるようになし、かつ脚部を弾性支持部材の可動部の外側に連結するようにしたことによって、電磁コイル部のさらに外側に配設される外ヨークの径を抑制することが可能なことからアクチュエータを小型化することができ、さらに上記の連結が磁気回路外でなされることにより、磁束漏れの影響を少なくできる。

【0027】さらに、本発明では、ボイスコイルに突出部を設けて、これを磁気回路の外側で支持するようにしている。すなわち、磁気回路部とコイル支持部を軸方向に離隔させることで、エアギャップ部と永久磁石の直径をアクチュエータの外径に対して最大限まで大きくしている。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0029】(実施例1)図1、図2は本発明の第一の実施例の断面図およびボビンの斜視図である。図において、1A、1Bは永久磁石、2は内ヨーク、3A、3B、3Cは外ヨーク、4はコイル14が巻回されたボビン、5はジンバルバネ、25A、25Bはコイルおよび磁気ヘッド8の配線用のフレキシブルプリント基板である。

【0030】ボビン4には、スリット4Aを刻むことによって、軸方向に弾性変形可能であり、しかも径方向に剛性のある変形部24が設けられており、その固定端34は外ヨーク3A、3Bに固着されている。ボビン4の反対側の端部は、補強部材15Bを介してジンバルバネ5の可動部分に接続されている。このように、ボビン4は両端部を軸方向に弾性支持しつつエアギャップ10内に保持する構成とされている。コイル14の配線は、フレキシブル基板25Aの可動側に接続することによって行なわれている。

【0031】前述の従来例と比較すれば明らかなよう

に、エアギャップ部から上方の部分の外径が大幅に小さくなっている。また、ジンバルバネが一枚減っており、それだけ組立が容易で、部品コストの節約にもなっている。

【0032】(実施例2)前述の実施例においてはボビン4の一端だけに弾性変形部を設けたが、両端に設けてもよい。この場合、ジンバルバネを使用しないようにすることも可能であり、磁気ヘッド8を積載するための板状部材をボビン4の可動部分に固着しさえすれば良い。また、前述の実施例のジンバルバネのようにボビンの弾性変形部と共用する弾性支持手段としては、種々の板バネの他、コイルバネでも良い。図3はそのような実施例の断面図であって、ボビン4の両端部に設けた弾性変形部24A、24Bに圧縮バネ54A、54Bが同軸になるように嵌合させてあり、必要なストローク内でバネがのびきらないように組込時にバネ54A、54Bに予圧が与えられている。

【0033】本実施例の場合、配線スペースは必要であるが、前述の実施例よりさらに小型化が可能である。なお、本実施例ではヘッド8の配線をアクチュエータの外側にフレキシブルプリント基板25Bを用いて行っており、コイル14の配線もヘッド8と同一平面内で別位相の部分に同様の突出部を設けて不図示のフレキシブルプリント基板(25A)を用いて行っている。またヘッド積載用板状部材15のアクチュエータの外側の部分にジンバルバネ等の弾性支持を行なわせることももちろん可能である。その場合、コイルバネ54A、54Bの少なくとも一方を廃止できることは言うまでもない。

【0034】(実施例3)図5は本発明の第3の実施例を示す。ここで、本実施例によるボイスコイル114は、図6にも示されているように、その一方の端部に環状の固定部114Aを有すると共に、他方の端部に軸方向に延在された複数の脚部114Bを有する。また、114Cはコイル巻回部114Dと上記固定部114Aとの間に設けられ、軸方向に弾性変形可能な弾性変形部(以下ではね部という)である。このね部114Cは例えば複数の周方向に断続するスリットまたはスパイラル状のスリットの形成等によって、軸方向の伸縮変形は許容するが、半径方向の変形に対しては剛性を保つように構成されている。

【0035】さらにまた、116はジンバルばね、117はジンバルばね116の可動部116Aから延在部116Bに取付けられた磁気ヘッド、118は図7に示すようにジンバルばね116を可動に保持すると共に、下側の外ヨーク103Cとアクチュエータ支持体120との間に支持されるコイルホルダである。なお、本例のコイルホルダ118にはその上下面にコイル114E(図6参照)用および磁気ヘッド117(図7参照)用のフレキシブル回路基板119A、119Bが添装されている。そして、上記のように構成したジンバルばね116

に対し、ボイスコイル114の複数の脚部114Bを図5に示すように下側の外ヨーク103Cに設けた孔103Dからさらに下方に貫通させて、ジンバルばね116の脚固走孔116Cに嵌着固定する。

【0036】このように構成した磁気ヘッド・アクチュエータでは、ボイスコイル114に電流を流すと、エアーギャップ部105に形成される磁束を横切る方向に力が作用する。そして、ボイスコイル114自体のばね部114Cとジンバルばね116との双方によって弾性支持されているボイスコイル114がこれらのばねの反力と均合う状態にまで軸方向に変位し、この変位に応じて磁気ヘッド117を駆動させることができる。

【0037】しかも、本例のように、ジンバルばね116の可動部116Aをボイスコイル114の内側に位置させるように構成したことによって、エアーギャップ部105の外側に設けられる外ヨークを格別に大きい径とする必要がなくなり、アクチュエータとしての全体径の大幅な細径化を計ることができると共に、機能的にも高性能化を期待することができる。また、磁気回路をほぼ閉じた形に保つことが可能な上、さらにジンバルばね116を介して外に突出させる磁気ヘッド117を磁気回路外に置くことができるので、磁束の漏れを従来に比して著しく抑制することができる。

【0038】以上に述べた第3の実施例では、ボイスコイルのばね部を形成するのにスリットを設けるようにしたが、これに代えてダイヤフラム式のばねあるいは板ばね式のばねを一体に形成するようにしてもよい。また、ボイスコイルに設けた脚部の数も図6に示したような4本に限られるものではなく、適切にジンバルばねと結合できるように配置される限り本数はいくらであってもよい。特にこの脚部には比較的に大きい力が連続的にかかるので、それに耐えるように別材料で形成し、ボイスコイルに接続するようにしてもよい。

【0039】（実施例4）図9および図10は、それぞれ本発明の第4の実施例を示す断面図および分解斜視図である。これら各図において、201A、201Bは軸方向に着磁された円板状の永久磁石、202は内ヨーク、203A～203Cは外ヨークである。

【0040】内ヨーク202と外ヨーク203A、203B、203Cには軟鉄等の高透磁率材料が用いられており、永久磁石201A、201Bから出た磁束は、内ヨーク202からエアーギャップ210を通過して外ヨーク203Bに流れ、外ヨーク203A、203Cを通過して永久磁石201A、201Bに戻る。

【0041】エアーギャップ210内には、ジンバルばね205A、205Bによって軸方向に変位可能に支持されたボビン204が収納されている。

【0042】ボビン204に巻かれたコイル214は、フレキシブルプリント基板225Aに接続され、給電される。フレキシブルプリント基板225Aは略円環状で

あり、固定側が補強部材215Aによって、また可動側が補強部材235Aによってジンバルばね205Aに固着されている。

【0043】また、磁気ヘッド208A、208Bはジンバルばね205Bの突出部405A、405Bに固着され、その巻線はフレキシブルプリント基板225Bに接続されている。この基板225Bもまた基板225Aと同様に補強部材215B、235Bを介してジンバルばね205Bに固着されている。

【0044】213A、213Bはジンバルばねを保護する部材であって、取扱いを容易にするとともに、軟鉄を用いることにより、電磁的にシールドの役目も果たさせることが可能であることはいうまでもないが、本実施例においては、非磁性のアルミ材を用いている。

【0045】次に、ボビン204とジンバルばね205A、205Bの接続部についてさらに詳しく説明する。

【0046】ボビン204には複数の突起部304A、304Bが一体的に形成されており、これが外ヨーク203A、203Cに設けられた小孔303A、303Bを貫通し、ジンバルばね205A、205Bのほぼ最外周の可動側に設けられた角孔305A、305Bに係合させられ、接着剤により固着されている（熱カシメ、圧入等でも良い）。

【0047】ジンバルばね205A、205Bは、図10に示すように、薄版の最外周に近い部分に角孔305A、305Bを設けて可動部とし、円弧上のスリットを刻むことによって適当なバネ性が付与され、最内周が固定側として用いられる。

【0048】このような構成により、エアーギャップ210には放射状の磁束が流れ、これとコイル214に流される電流の作用によりボビン204を軸方向に変位させる力を生じさせることができ、ジンバルばね205A、205Bの反力とのつり合い位置まで変位させることができる。本実施例において、磁気回路は外ヨーク203A、203B、203Cにより完全に囲まれており、ヨークが飽和しない限り、磁束の漏れは小孔303A、303Bの部分でわずかしき生じない。しかも、小孔303Bは磁気ヘッド208A、208Bから離れた位置にあり、漏れ磁束の影響はほとんど無いといって良い。配線への影響についても同様である。

【0049】ここで、本実施例と前述の従来例（図11参照）と比較する。いま、アクチュエータの外径を同一とするならば、本実施例の方がマグネットが大径で偏平になっている。これは、希土類磁石やネオジム磁石のような高保磁力の高性能な永久磁石材料に適した形状であり、より高いギャップ磁束密度をより少量の磁石量で得ることが可能になる。

【0050】なぜなら、内ヨークの軸方向長さを一定とすると、磁石の断面積は半径の2乗に、エアーギャップの面積は半径に比例するため、半径が1.5倍ならばエ

アーギャップの面積に対する、磁石の断面積の比が1.5倍になり、それだけ多くの磁束を集中させることができるからである。

【0051】また、偏平化は磁石の動作点を有利に選ぶことで磁石量を減少させ、アクチュエータの軸方向寸法を小さくするのに役立つ。すなわち、パーミアンス係数が2前後になるように磁石の厚さを選ぶことにより、パーミアンス係数4の場合に比し、ギャップ磁束密度は約17%減少するが、磁石厚さは約50%小さくなる。

【0052】このように、占有体積を小さくしながらギャップ磁束密度を高めること、すなわち高性能化を達成することが可能となる。

【0053】次に、その他の実施例について説明する。

【0054】図9および図10に示した第4の実施例においては、弾性支持部材として2つのジンバルばねを用いたが、他の支持方式も適用可能である。例えば、ジンバルばねを1枚だけにしても良いし、エアーギャップに磁性流体を注入し、磁気軸受として動作させても良い。

【0055】また、第4の実施例では、ボビンと一体的に突出部を設けたが、板状または棒状の別部材としても良い。この場合、材料を変えることで突出部の強度を高めたり、加工を容易にすることが可能である。但し、非磁性であること、比強度が高いこと（すなわち重量が増加しないこと）が必要である。

【0056】また、一般に引張強度が圧縮強度より高い材料が多く、特に突出部は細長い形状であるので、引張方向の力を与圧として与えるようにして両端のばねに固着することで突出部の強度に余裕を持たせることができる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればボビンの少なくとも一端に弾性変形部を設けたことによって、アクチュエータの小型化が可能になり、また部品点数も減らすことができるという効果がある。

【0058】さらに、本発明によれば、前記電磁コイル部の一方の端部に当該電磁コイル部の軸方向の移動を許容する弾性支持部を設けると共に、他方の端部に前記軸方向に沿って前記磁気回路より外方に延在させた脚部を設け、該脚部を前記弾性支持部材の可動部の外側に連結*

*させるようにしたので、アクチュエータの細径化、小型化を図ることができると共に、ボイスコイルにジンバルばねを介して取付けられる磁気ヘッド支持部を磁気回路外に設定可能としたことにより磁束漏れの影響などを低減する効果が得られる。

【0059】さらに、本発明によれば、ボイスコイルに突出部を設けてこれを磁気回路の外側で支持することにより、エアーギャップ部の磁束密度を高め、アクチュエータの高性能化を図ると共に、外径を小さくすることが可能となる。さらに、本発明によれば、磁石材料の使用量を少なくしてコストを下げることも可能になると共に、磁気ヘッドや配線への漏れ磁束の影響を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例にかかるアクチュエータの断面図である。

【図2】同実施例におけるボビンの斜視図である。

【図3】本発明の第2の実施例にかかるアクチュエータの断面図である。

【図4】従来のアクチュエータの断面図である。

【図5】本発明磁気ヘッド・アクチュエータの構成の一例を示す断面図である。

【図6】本発明にかかるボイスコイルの構成例を示す斜視図である。

【図7】本発明にかかるジンバルばねおよびその磁気ヘッド支持構造を示す斜視図である。

【図8】従来例の構成を示す断面図である。

【図9】本発明の一実施例によるアクチュエータの断面図である。

【図10】本発明の一実施例によるアクチュエータの分解斜視図である。

【図11】従来例を示す図である。

【符号の説明】

1A, 1B 磁石

2 内ヨーク

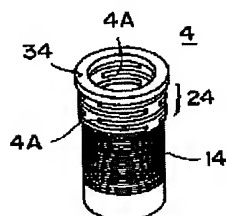
3A, 3B, 3C 外ヨーク

4 ボビン

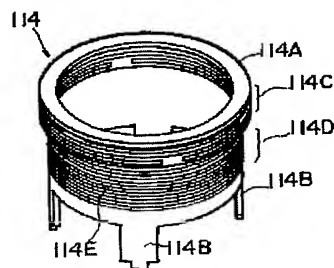
14 コイル

24 弾性変形部

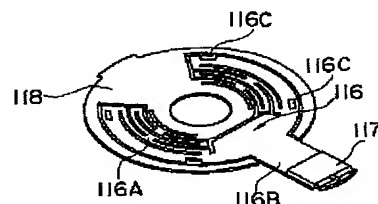
【図2】



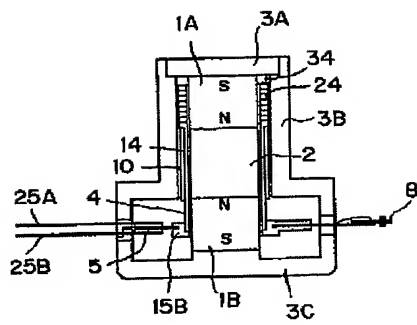
【図6】



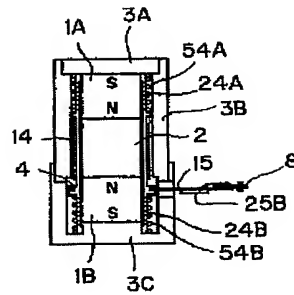
【図7】



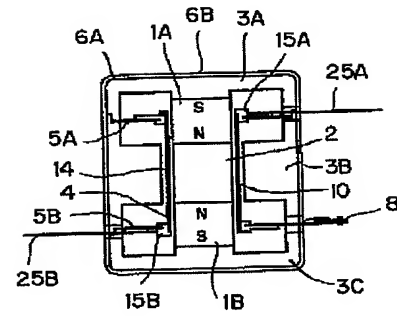
【図1】



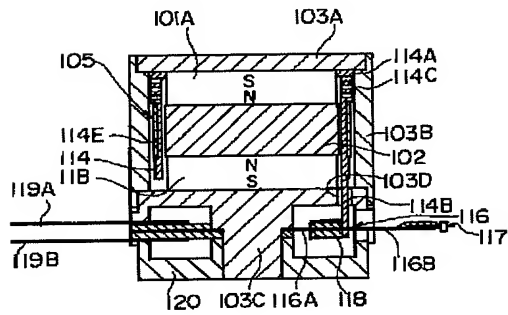
【図3】



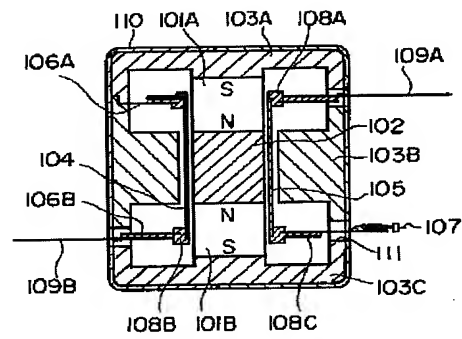
【図4】



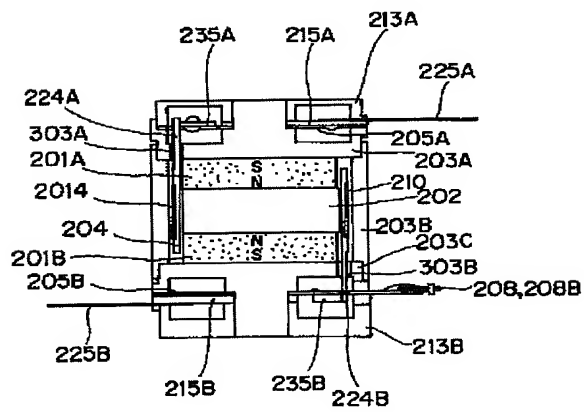
【図5】



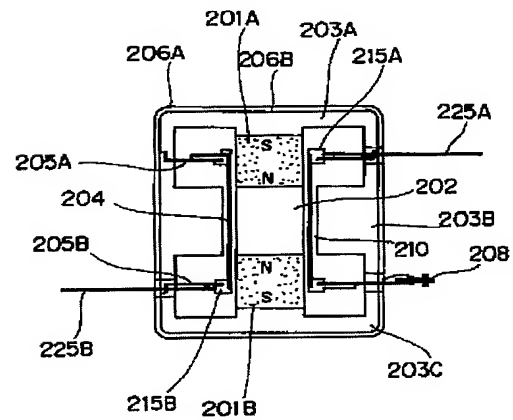
【図8】



【図9】



【図11】



【図10】

